



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 195 14 267.5
22 Anmeldetag: 15. 4. 95
43 Offenlegungstag: 17. 10. 96

71 Anmelder:
Borries, Horst von, 47839 Krefeld, DE

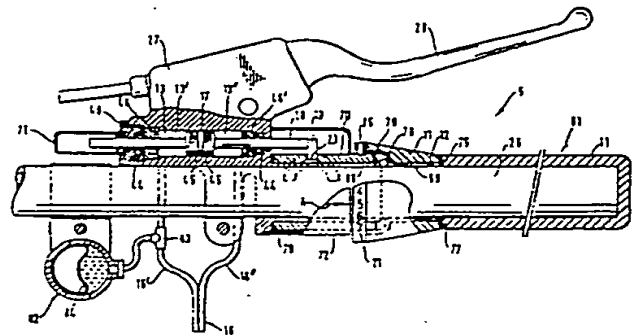
72 Erfinder:
Hofmeister, Peter, 94234 Viechtach, DE; Borries,
Horst von, 47839 Krefeld, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS	11 28 303
DE	44 20 125 A1
DE	42 41 521 A1
DE	39 38 454 A1
FR	10 44 279
US	53 58 451
US	25 34 493
EP	01 20 571 A1

54 Schaltung für Fahrräder

57 Bei einer Schaltung für Fahrräder, insbesondere für Rennräder oder Mountainbikes, erfolgt die Schaltung der einzelnen Gänge durch Stellglieder, die mit in Zylindern (13, 14) angeordneten Kolben (17, 22, 76) versehen sind und durch ein Fluid bewegt werden. Jedem Stellglied ist ein Nehmerzylinder (14) zugeordnet, der über einen am Fahrradrahmen (36) oder -lenker (26) angeordneten Geberzylinder (13) beaufschlagt wird. Der Geberzylinder (13) ist mit dem Nehmerzylinder (14) durch Rohre (15) verbunden. Die Rohre (15) bestehen aus einem witterungsbeständigen Kunststoff wie Polyurethan oder Polyamid. Sie können als Doppelrohre (16) ausgeführt sein. Als Fluid wird Gas oder Öl verwendet.



Die Erfindung betrifft eine Schaltung für Fahrräder, insbesondere für Mountainbikes, im wesentlichen bestehend aus einem Ein- oder Mehrfachzahnkranzantrieb und/oder einer Naben- oder Tretlagerschaltung, wobei die Schaltung der einzelnen Gänge durch Stellglieder erfolgt.

Schaltungen für Fahrräder werden in unterschiedlichen Versionen gefertigt, wobei Ketten- und Nabenschaltungen die bevorzugten Ausführungsformen sind, die stufenlose Reibradschaltung praktisch nicht am Markt zu finden ist und die Tretlagerschaltung ebenso nicht sehr verbreitet ist. Bei Ketten- und Nabenschaltung wird das Verändern des Übersetzungsverhältnisses, also das Schalten von einem Gang in den anderen, durch Bewegung eines Stellgliedes bewirkt, dieses Stellglied verändert im Falle einer Nabenschaltung die relative Position von Planetenzahnradsätzen, während es bei einer Kettenschaltung einen Mitnehmer für die Kette, das sogenannte, unterhalb der Ritzel angeordneten Schaltwerk, bzw. den sogenannten Umwerfer oberhalb der Kettenblätter in achsialer Richtung so verschiebt, daß die Kette von einem der Ritzel oder Kettenblätter, um ein benachbartes Ritzel — Kettenblatt — gelegt wird.

Üblicherweise wird sowohl bei Naben- als auch bei Kettenschaltungen das jeweilige Stellglied durch Spannen eines Seilzuges gegen die Kraft einer Rückstellfeder bewegt und durch Entlasten des Seilzuges von dieser in die Ausgangsstellung zurückgezogen. Es sind ferner Schaltungen bekannt die ohne Rückzugfedern arbeiten, so daß allein durch den Draht des Seilzuges die Bewegung des Stellgliedes erfolgt.

Nachteilig bei allen mit Draht bzw. Seilzug arbeitenden Schaltungen ist, daß sich zum einen das Seil bzw. der Draht längen kann, zum anderen kann sich, bei freier Führung über Umlenkrollen, die Position der Umlenkrollen verschieben. Bei Einsatz eines Bowdenzuges kann sich die Hülle des Bowdenzuges stauchen, durch diese Änderungen ist nicht mehr sichergestellt, daß einer bestimmten Stellung des Verstellhebels ein bestimmter Gang zugeordnet ist. Es ist daher erforderlich von Zeit zu Zeit eine Justierung der Gangschaltung vorzunehmen, was zeitaufwendig und lästig ist. Auch wenn noch eine Schaltung mit dem Verstellhebel bei Auftreten der oben beschriebenen Fehler möglich ist, wird der Schaltvorgang als solcher infolge der Längung des Seilzuges und des Spiels durch die dann erforderliche Feineinstellung erheblich verzögert.

Ein weiterer gravierender Punkt bei der Schaltung mit Seilzügen liegt in der auftretenden Reibung. Bereits bei einem neuen Seilzug steigt die Reibung, bei Verlegen in einem Bogen um 90 Grad, um 20% an und nimmt mit der Summe der Bögen zu, das heißt, daß jeder weitere Bogen die Reibung kräftig erhöht. Die einzelnen Umlenkungen müssen dabei zu einer Gesamtumlenkung zusammen addiert werden so, daß sich schnell eine Summe von 360 Grad ergibt, die einer Reibungssteigerung von 80% entspricht. Erhöht wird ebenfalls die Reibung durch die Alterung bzw. Verschleiß des Seilzuges, ferner kommt hinzu, insbesondere bei Mountainbikes, daß die Seilzüge verschmutzen, korrodieren, bzw. einfrieren, wodurch das Schalten erschwert bzw. unmöglich gemacht wird, da die Bedienkräfte beim Spannen des Seilzuges ansteigen und beim Entspannen die Rückstellfeder den Schaltbefehl nicht mehr ausführen kann.

Aus der DE 40 22 473 A1 ist bekannt, das Stellglied

direkt mit einem Motor, insbesondere einem Elektromotor, anzutreiben der durch eine elektronische Steuereinheit in Form eines Mikroprozessors gesteuert wird. Diese Ausführungsform ist nicht nur sehr aufwendig weil sie einen Motor, einen Mikroprozessor, eine Batterie und die dazu gehörige Verdrahtung benötigt, sie ist auch, insbesondere beim Einsatz in rauen Geländen wo mit Stürzen gerechnet werden muß, also insbesondere bei der Verwendung in Mountainbikes, extrem störanfällig. Sie muß des weiteren gegen Witterungseinflüsse — Regen, Schnee — geschützt werden und das auch noch stoßsicher, um Eindringen von Feuchtigkeit in die Elektronik zu verhindern. Desweiteren stellt die Verwendung von Batterien immer ein gewisses Umweltrisiko dar, da Stürze und damit auch die Beschädigung von Batterien nicht auszuschließen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Schaltung für Fahrräder mit einem Mehrgang-Getriebe zu schaffen bei der ein leichtgängiges Schalten mit exakten Schaltpunkten ohne Nachstarbeiten gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Schaltung für Fahrräder, insbesondere für Mountainbikes, die im wesentlichen aus einem Ein- oder Mehrfachzahnkranzantrieb und oder einer Naben- oder Tretlagerschaltung besteht, wobei die Schaltung der einzelnen Gänge durch Stellglieder erfolgt, dadurch gelöst, daß die Stellglieder mit in Zylindern angeordneten Kolben versehen sind, die durch ein Fluid bewegt werden.

Durch die Betätigung der Stellglieder mittels Zylindern und Kolben über ein Fluid ergibt sich eine praktisch reibungsfreie Übertragung der eingeleiteten Kräfte, wenn man von der minimalen Reibung zwischen Zylinder und Kolben bzw. Dichtungen absieht. Die Konstruktion als solche ist äußerst robust und damit nicht störanfällig, sie ist, verglichen mit elektrischen und elektronischen Ausführungen, wesentlich umweltfreundlicher und erfordert einen geringeren Aufwand bei Herstellung und Wartung.

Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung ist dem Stellglied ein Nehmerzylinder zugeordnet, der über einen, am Fahrradrahmen bzw. Fahrradlenker angeordneten Geberzylinder beaufschlagt wird. Der Körper des Nehmerzylinders besteht aus Aluminium mit einem niedrigen Kupfergehalt von unter 2%. Er ist ein Spritzgußstück, das nach der Bearbeitung hartcoatiert wurde. Die Hartcoating, die vor allem für die Innenfläche des Nehmerzylinders von Bedeutung ist, ergibt eine sehr hohe Härte, die im Bereich von 700 kg/mm² (Mikro-Vickershärte) liegt.

Die Aluminiumoberfläche des Werkstückes wird beim Hart-Coating von außen nach innen zu Aluminiumoxid umgewandelt, wobei Schichtdicken im Bereich von 200 µ erzielt werden können. Schichtdicken dieser Art sind beim bekannten Eloxalverfahren nicht erreichbar. Eloxiertes Aluminium ist daher an Stellen, die einer mechanischen Beschädigung ausgesetzt sind — bei Stürzen im Gelände ist die Gefahr immer gegeben — durch Zerstörung der Oxidschicht leichter der Korrosion ausgesetzt.

Aluminiumoxid ist bekanntlich nicht nur ein extrem hartes Material, es ist auch inert, d. h. chemisch praktisch nicht anzugreifen. Ein Nehmerzylinder aus Aluminium, dessen Oberfläche einem Hart-Coating unterzogen wurde, ist daher nicht nur leichter als ein entsprechender Stahlzylinder, er weist auch eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen chemischen und mechanischen Angriff auf. Das geht soweit, daß Hart-Coat-behandelte Aluminiumteile eine bis zu 50% geringere Abnutzung

zeigen als einsatzgehärteter Sta

Der Geberzylinder ist mit dem Nehmerzylinder durch Rohre verbunden, die gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, aus einem witterungsbeständigen Kunststoff, insbesondere aus einem Polyamid 11 bestehen. Besonders bevorzugt wird, daß die Rohre aus Polyamid 11/12 bestehen.

Diese Materialien sind jedoch relativ kostspielig, für einfachere Ausführungsformen empfehlen sich daher Materialien die diesen Aufgaben noch gewachsen sind, ohne hohe Kosten zu verursachen. Besonders bewährt hat sich dabei eine Ausführungsform bei der die Rohre aus einem Polyurethan bestehen. Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn die Rohre aus einem Polypropylen bestehen.

Zum Schutz gegen Alterung durch UV Strahlung sind die Rohre vorzugsweise schwarz eingefärbt.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Rohre als Doppelrohre ausgeführt sind. Damit ist die Möglichkeit gegeben gleichzeitig beide Rohrleitungen, die für Hin- und Rückbewegung eines Kolbens erforderlich sind, in einem Arbeitsgang zu verlegen und zu befestigen.

Die Rohre sind dabei vorzugsweise elastisch, wobei unter dem Begriff elastisch nicht nur ein Material verstanden werden soll das sich leicht verformen läßt, sondern ebenso ein Material, das in Form eines biegsamen Schlauches vorliegt.

Unter dem Begriff Rohr bzw. Doppelrohr im Sinne der vorliegenden Erfindung sollen also nicht nur starre Metallrohre oder Kunststoffrohre verstanden werden, sondern auch Schläuche, insbesondere Kunststoffschläuche, die flexibel aber trotzdem knicksicher sind. Vorteilhaft sind dabei Schläuche, bzw. Rohre mit einem Innendurchmesser von 2 bis 4 mm, die für einen Druck von mindestens 3 bis 7 bar bei einem Temperaturbereich von -35 bis +60 Grad Celsius geeignet sind, vorzugsweise sollte der maximal zulässige Betriebsdruck über 10 bar liegen und die maximal zulässige Temperatur 80 Grad Celsius betragen.

Bei Kunststoffrohren bzw. -schläuchen hat sich als Material besonders Polyurethan und Polyamid bewährt, wobei der erstgenannte Werkstoff für Drücke bis maximal 7 bar bei 60 Grad Celsius Maximal-Temperatur geeignet ist und der zweitgenannte bei Temperaturen bis 80 Grad Celsius 11 bar Betriebsdruck zuläßt.

Das Doppelrohr besteht aus zwei miteinander verschweißten einzelnen Schläuchen vorzugsweise unterschiedlicher Einfärbung, Markierung oder Beschriftung. Als Material dafür kommt insbesondere Polyurethan in Frage. Zur Montage wird das Schlauchpaar an den Enden voneinander getrennt, als Einzelschlauch mit den handelsüblichen Nippeln verbunden und in den Anschlußbohrungen (47) befestigt.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Fluid in einem geschlossenen Kreislauf angeordnet, dadurch ist zum einem ausgeschlossen, daß von dem Fluid etwas austreten kann, zum andern ist sichergestellt, daß Zylinder und Kolben nicht durch Eintritt von Schmutz beschädigt oder in ihrer Wirkung behindert werden.

Vorteilhaft steht das Fluid unter einer Vorspannung, bevorzugt ist dabei ein Druck zwischen einem und vierzig, insbesondere zwischen vier und acht Bar. Auch bei atmosphärischem Druck ist eine Schaltung der Gänge durchaus möglich, mit zunehmenden Druck erhöht sich jedoch die Schaltungsgeschwindigkeit, wenn das Fluid als solches kompressibel ist, oder ein Dämpfungsglied, zum weichen Schalten, in den Kreislauf eingebaut

wurde.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Fluid eine Hydraulikflüssigkeit. Im einfachsten Falle könnte es sich dabei um Wasser handeln, das jedoch auf Grund seiner Frostgefährdung nicht für alle Jahreszeiten geeignet ist, zweckmäßigerweise ist daher das Fluid ein Öl insbesondere ein biologisch abbaubares Öl. So kann beispielsweise als biologisch abbaubares Öl ein Rapsöl eingesetzt werden. In jedem Fall ist jedoch darauf zu achten, daß es sich um ein relativ dünnflüssiges Öl handeln muß, das außerdem nicht verharzen sollte.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Fluid ein Gas oder Gasgemisch ist. Vorzugsweise ist es ein Edelgas oder Edelgasgemisch was, da nur relativ geringe Mengen benötigt werden, auch von der Kostenseite her noch vertretbar ist. Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Gasgemisch Stickstoff enthält, also ein Gas das besonders preisgünstig zur Verfügung steht.

Gemäß einer sehr vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Kolben doppelt wirkende Kolben, das heißt, daß die Kolben beidseitig mit dem Fluid beaufschlagt sind. Für einfachere Ausführungsformen können, wenn als Fluid eine Flüssigkeit verwandt wird, auch einfachwirkende Kolben eingesetzt werden, die auf Druck und Zug — Sog — arbeiten.

Dem Geberzylinder ist zweckmäßig ein Dämpfungsorgan zugeordnet, insbesondere dann, wenn das Fluid eine Flüssigkeit ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß am Stellglied eine Rastung angeordnet ist. Dadurch kann auf den Einsatz einer Rückstellfeder für das Stellglied verzichtet werden, was die Bedienkräfte weiter reduziert.

Vorzugsweise ist die Rastung direkt am Schaltwerk oder am Umwerfer angeordnet, besonders vorteilhaft ist, wenn die Rastung einstellbar ist. Die direkte Lage an den Schaltstellen erhöht die Genauigkeit der Schaltvorgänge, die Einstellbarkeit und das Anpassen des Kettenzulaufes an die Zahn- bzw. Kettenradstellung.

Bevorzugt ist dem Geberzylinder eine Ganganzeige zugeordnet. Es ist dadurch möglich, jederzeit den eingelegten Gang zu sehen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Zweckmäßig ist dabei die Ganganzeige mit der Schubstange des Kolbens verbunden oder der Geberzylinder durchsichtig und mit Markierungen versehen, an denen die Kolbenstellung abgelesen werden kann. Besonders letzteres ist in Verbindung mit einem eingefärbten Fluid eine sehr einfach durchzuführende und sinnvolle Lösung. Eine sehr elegante und kostengünstige Lösung ist, die Ganganzeige direkt am Drehgriff oder Schalthebel anzuordnen.

Der Geberzylinder als solcher besteht gemäß besonders bevorzugten Ausgestaltungen der Erfindung aus eloxiertem Aluminium, hartkoatierten Aluminium oder einem Kunststoff mit Verstärkungseinlage. In allen drei Fällen wird erreicht, daß der Geberzylinder eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beschädigung und gegen Witterungseinflüsse aufweist.

Der Kolben besteht vorteilhaft aus hartverchromten Stahl und ist bevorzugt verdrehsicher gelagert.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert:

Es zeigt

Fig. 1 Ein Rennrad mit der erfindungsgemäßen Schaltung

Fig. 2 Den Schaltdrehgriff eines Mountainbikes mit Geberzylinder und angesetztem Handbremshebel

Fig. 3 Die Verstellmöglichkeit des Schaltungsparallelogramms mit der Rastenanordnung

Fig. 4 Einen Nehmerzylinder gem. Fig. 3 im Schnitt

Fig. 5 Eine Rastkugelanordnung in einem Gelenkarm

Fig. 6 Nehmerzylinder und Nehmerkolben des Umwerfers

Fig. 7 Das Trapez des Umwerfers.

Das Rennrad gemäß Fig. 1 besteht im wesentlichen aus dem Rahmen (36) mit dem Sattel (25), dem Lenker (26), der Gabel (29), dem Vorderrad (30) und dem Hinterrad (31) mit den Speichen (39), wobei das Vorderrad (30) in der Gabel (29) und das Hinterrad (31) im Rahmen (36) befestigt ist. Die Befestigung erfolgt über die Schnellspannmutter (4). Im Rahmen (36) befindet sich ferner das Kettenrad bzw. die Kettenräder (33) mit dem Tretlager (32), dem Pedalarm (34) sowie dem Pedal (35). Am Lenker (26) ist das Bremshebellager (27), das mit dem Schaltgriff (5') eine Einheit bildet, die auch den Bremshebel (28) aufnimmt, angeordnet. Die Schaltung umfaßt ferner den Schalthebel (68), der sich an der vorderen Strebe (24) des Rahmens (36) befindet. Über das Rohr (15) ist der Schalthebel (68) mit dem Umwerfer (67) verbunden.

Von dem Kettenrad (33), das auch als Mehrfach-Kettenrad ausgeführt sein kann, führt die Kette (10) auf das Spannritzel (6), das über eine nicht dargestellte Feder die Kette (10) in den einzelnen Schaltstufen gespannt hält. Nach Passieren des Spannritzels (6) läuft die Kette (10) auf das Führungsritzel (7), das über das Parallelogramm (8) der Schaltung (2) parallel zur Hinterachse (37) verschoben werden kann. Die Verstellung des Parallelogramms (8) erfolgt durch den Nehmerzylinder (14), über den darin angeordneten Nehmerkolben (22) mittels der Nehmerkolbenstange (50) (Fig. 4).

Fig. 2 zeigt einen Schaltdrehgriff (5) eines Mountainbikes, dessen Griffgummi (11) auf die Griffbuchse (12) aufvulkanisiert ist. Die Griffbuchse (12) ist innen mit einem Lagermetall (69) ausgekleidet, um eine leichte Beweglichkeit auf dem Lenker (26) sicherzustellen. Ihre rechte Stirnfläche (77) läuft ebenfalls, um die Reibung zu verringern, gegen einen Gleitring (75). Auf der gegenüberliegenden Seite übergreift die Griffbuchse (12) eine Schiebebuchse (70). Die Schiebebuchse (70) ist mit der Griffbuchse (12) über die Madenschraube (85) verbunden. Die Schiebebuchse (70) ist auf einem Rohrfortsatz (86) des Bremshebellagers (27) drehbar gelagert und mittels eines Seegerringes (78) axial gesichert. Zwischen dem Seegerring (78) und der Schiebebuchse (70) einerseits und der Stirnfläche des Bremshebellagers (27) und der Schiebebuchse andererseits ist, ebenfalls zur Verringerung der Reibung, jeweils eine Anlaufscheibe (79) angeordnet.

Wird die Griffbuchse (12) gedreht, so ändert sich zum einen die Stellung der Zahlen der Ganganzeige (21) gegenüber dem Pfeil A, zum anderen aber durch die mit der Drehung verbundene gleichzeitige Bewegung der Schiebebuchse (70), die Lage der Schubnut (23) in der Schiebebuchse (70), wodurch das Gleitstück (19), das fest auf der Geberkolbenstange (18) sitzt, mit den Geberkolben (17) verschoben wird. Damit wird das Volumen des Geberzylinders (13) rechts und links des Kolbens (17) verändert, was auf der einen Kolbenseite zu einer Druckerhöhung, auf der Gegenseite des Kolbens zu einer Druckerniedrigung führt. Das Doppelrohr (16), das in Nähe der Anschlüsse in Einzelrohre (16', 16'') aufgeteilt ist, ist mit dem linken Geberzylinderraum (13')

und dem rechten Geberzylinderraum (13'') verbunden, so daß sich der Druckunterschied über das Doppelrohr (16) zu dem linken Nehmerzylinderraum (14'), bzw. dem rechten Nehmerzylinderraum (14'') fortpflanzen kann. Dabei ist das linke Rohr (16') des Doppelrohres (16) dem linken Geber- (13') bzw. Nehmerraum (14') und das rechte Rohr (16'') dem rechten Geber- (14'') bzw. Nehmerraum (14'') zugeordnet (Fig. 2, 4, 6).

Das Bremshebellager (27) enthält den Geberzylinder (13). Die Geberkolbenstange (18) wird im Geberzylinder (13) in Gleitlagerbuchsen (46, 46') geführt. Die Dichtungen (44), die sich an die Gleitlagerbuchsen (46, 46') anschließen, dichten den Raum des Geberzylinders (13) gegen den Austritt von Hydraulikflüssigkeit ab.

Während die Gleitlagerbuchse (46') in den Geberzylinder (13) eingepreßt ist und durch Preßsitz in ihrer Position gehalten wird, wird die Gleitlagerbuchse (46) vom Zylinderdeckel (48) festgelegt, der die austretende Geberkolbenstange (18) mit größerem Spiel umgibt, eine Dichtung (44) enthält und stirnseitig in den Geberzylinder (13) eingeschraubt ist.

Das Bremshebellager (27) ist auf dem Lenker (26) festgeklemmt. Mit ihm verbunden ist eine Abdeckkappe (72), die die Schiebebuchse (70) mit dem Gleitstück (19) abdeckt. Ein Handgriff (81), der ebenfalls mit Griffgummi (11) versehen ist, schließt das offene Ende des Lenkers (26) ab und ist nicht drehbar und nicht verschiebbar mit dem Lenker (26) verbunden.

Fig. 3 zeigt ein Schaltwerk (38) für eine Indexketten-schaltung oder eine positionierte Kettenschaltung in Verbindung mit der Nabe (40), dem Kettenritzel (3) und dem Führungsritzel (7). Die Lage des Parallelogramms (8) ist dabei durch die Einstellschrauben (57) zu verstellen. Das Schaltwerk (38) besitzt ferner eine Rastung (51), in die eine Kugel (61) eingreift. Die Andruckkraft, mit der die Kugel (61) in die Rastung (51) gedrückt wird, ist über die Federkraftschraube (58), die auf die Rastenfeder (54) wirkt, einstellbar (Fig. 5). Mechanische Anschläge (53) begrenzen den Schaltweg, damit die Kette (10) das Ritzelpaket (3') nicht verlassen kann.

Acht Kettenritzel (3) sind zu einem Ritzelpaket (3') zusammengefaßt — wie in Fig. 3 dargestellt. Sie weisen gleichmäßig ansteigende Durchmesser auf. In der Praxis werden nicht nur Ritzelpakete (3') mit acht Kettenritzeln (3) eingesetzt, serienmäßig sind auch fünffach Ritzelpakete (3') im Einsatz, für den Rennsport jedoch im allgemeinen sechs- bis achtfach Ritzelpakete (3'). Das einzelne Kettenritzel (3) weist dabei eine Zähnezahls zwischen 11 und 34 Zähnen auf, wobei sich in den unteren Gängen — 1. bis 3. Gang — die Zähnezahlen nur um ein bis zwei Zähne vom nächstfolgenden Ritzel unterscheiden. In den oberen Gängen unterscheiden sie sich jedoch um drei bis vier Zähne. Daraus ergibt sich, daß der Durchmesser der einzelnen Ritzel sich nicht kraß ändert.

Das Schaltwerk (38), das in der Nähe der Nabe (40) angeordnet ist, besteht im wesentlichen aus dem Parallelogramm (8), dem Nehmerzylinder (14) mit dem Nehmerkolben (22) und den Anschlußbohrungen (47) (Fig. 4). Der Nehmerzylinder (14) ist mit einem doppelt wirkenden Kolben (22) ausgestattet, der über die Nehmerkolbenstange (50) auf das Parallelogramm (8) wirkt, und dadurch die Position des Führungsritzels (7) parallel zur Achse der Nabe (40) des Hinterrades (31) verschiebt. Die Kette (10) gelangt dadurch in eine andere Position und kann auf ein anderes Kettenritzel (3) auf laufen.

Wie die zwei Anschlußbohrungen (47) im Nehmerzylinder (14) zeigen, ist in diesem Fall der Nehmerzylinder

*mit einem doppelt wirkenden Kolben (22) ausgerüstet. Die Anschlußbohrungen (47) sind mit dem Doppelrohr (16) verbunden. Der Nehmerzylinder (14) und der Kopf (87) der Nehmerkolbenstange (50) greifen gelenkig gelagert im Bereich der Gelenkbolzen (41) an den Gelenkarmen (42) des Parallelogramms (8) an. Im Prinzip jedoch kann das Schaltwerk (38) ein beliebiges Schwenksystem enthalten, das die Kette (10) mit Spannritzel (6) und Führungsritzel (7) parallel zur Hinterradachse (37) verschiebt. Das Schaltwerk (38) bzw. der ähnlich aufgebaute Umwerfer (67) können auch linear betätigt werden. Die gebräuchlichste Konstruktion ist jedoch das Parallelogrammsystem.

Unter dem Begriff Parallelogrammsystem ist dabei sowohl der sogenannte Parallelogramm-Mechanismus als auch der Slant-Parallelogramm-Mechanismus und der Panthographen-Mechanismus zu verstehen. Allen diesen Ausführungsformen ist gemeinsam, daß eine Diagonale des Parallelogramms in ihrer Länge geändert wird und dadurch — eine Parallelogrammseite ist das Basisteil (9), das fest am Rahmen verankert ist — die dem Basisteil (9) gegenüberliegende Parallelogrammseite, der Führungsritzelarm (62), in dem das Führungsritzel (7) gelagert ist, parallel zum Basisteil (9) verschoben wird.

Auch beim Umwerfer (67) ist in dem Nehmerzylinder (14) der Nehmerkolben (22) gelagert, der durch die Nehmerkolbenstange (50) geführt wird. Er weist zwei Kolbenringe (45) auf, die ringförmig ausgestaltet sind und einen u-förmigen Querschnitt aufweisen. Bei dem vorliegenden doppeltwirkenden Kolben (22) sind die Ringe so angeordnet, daß der Bogen des u-förmigen Querschnitts beider Ringe einander zugewandt und die U-Schenke 1 einander abgewandt sind. Die Kolbenringe (45) bestehen aus PTFE, in das eine mechanische Spannfeder (nicht dargestellt) eingebracht wurde. Durch sie wird die Reibung und das sogenannte "Stick-Slick", also das Haften der Kolbenringe (45) an der Wandung des Nehmerzylinders (14), wesentlich herabgesetzt.

Bei dieser Ausführungsform bestehen Nehmerkolben (22) und Nehmerkolbenstange (50) ebenso wie der Nehmerzylinder (14) aus Aluminium, das hart coatiert ist. Der Nehmerkolben (22) ist, da die Dichtungen bauartbedingt nicht eingeschnappt werden können — Pneumatikdichtungen können in der Regel eingeschnappt werden, Hydraulikdichtungen nicht — zur Montage der Kolbenringe (45) zerlegbar. Die Nehmerkolbenstange (50), die ebenso wie der Nehmerzylinder (14) je eine Gelenkbohrung (49) aufweist, durch die die Gelenkbolzen (41) des Parallelogramms (8) hindurchgreifen, ist in Gleitbuchsen (46, 46') gelagert. Die Gleitbuchsen (46, 46') bestehen aus einem verkupferten Stahlrohr, auf dem innen eine poröse Schicht aus Zinnbronze aufgesintert ist. Die Poren der Zinnbronze sind mit PTFE-Gemisch, das weitere reibungsvermindernde Zusätze enthält, ausgefüllt.

Zwischen dem Zylinderboden (63) und dem Zylinderdeckel (48) einerseits sowie den Gleitbuchsen (46') sind Dichtungen (44) angeordnet. Die Dichtungen (44) weisen den gleichen Aufbau wie die Kolbenringe (45) auf. Ihre Dichtlippen sind zum Innenraum des Nehmerzylinders (14) gerichtet.

Im Außenbereich des Zylinderbodens (63), zusätzlich abgedeckt durch den Zylinderdeckel (48), befindet sich ein Abstreifer (43), der dafür sorgt, daß eventuell der durch die Entlüftungsbohrung (71) im Zylinderdeckel (48) eintretender Staub von der Nehmerkolbenstange (50) abgestreift wird und nicht in den Nehmerzylinder

(14) gelangen kann. Dadurch können auch nicht die Dichtungen (44) erreicht und beschädigt werden. Ein Abstreifer (43) kann auch im Zylinderdeckel (48) angeordnet sein.

Der Nehmerzylinder (14) weist ferner vier Anschlußbohrungen (47) auf, wovon sich jeweils zwei im Bereich des Zylinderbodens (63) bzw. des Zylinderdeckels (48) befinden. Zwei Anschlußbohrungen (47) können mit Abdeckstopfen (56) — Fig. 4 — versehen sein, sinnvoller ist jedoch die Anordnung eines Füllventils (20) bzw. eines Entlüftungsventils (64), wie das in der Fig. 6 an dieser Position dargestellt ist. Die beiden anderen Anschlußbohrungen (47) sind über Nippel (73) — Fig. 4, 6 — mit den Schlauchenden (16', 16'') des Doppelrohres (16) verbunden. Das Einbringen der vier Anschlußbohrungen (47) hat also den Sinn, je nach Aufbau des Rahmens (36) und nach Anordnung der Befestigungspunkte des Schaltwerks (38), den günstigsten Zugang zum Nehmerzylinder (14) über das Doppelrohr (16) zu erreichen, des weiteren sind sie beim Einsatz einer Flüssigkeit als Fluid zum Befüllen und Entlüften des Systems erforderlich.

Fig. 7 unterscheidet sich von Fig. 3 zunächst dadurch, daß hier mit einer Trapez-Ausführung gearbeitet wird, es sich ferner nicht um das Schaltwerk (38) sondern um den Umwerfer (67) handelt. Der Umwerfer (67), der durch einen Schalthebel (68) (Fig. 1) betätigt wird, dient dazu, die Kette (10) auf dem Mehrfachzahnkranz des Kettenrades (33) zu verlagern. Der Mehrfachzahnkranz kann dabei aus zwei oder drei einzelnen Zahnkränzen bestehen, die um 12 Zähne voneinander gestuft ein kleinstes Kettenrad (33) von 20 und ein größtes von 44 Zähnen aufweist.

Der in Fig. 6 dargestellte Nehmerzylinder (14), der dem in Fig. 4 dargestellten sehr ähnlich ist, unterscheidet sich materialmäßig von dem vorgehend beschriebenen dadurch, daß er aus eloxiertem Aluminium besteht. Der Kolben ist als Komplettkolben (76) ausgeführt, die Kolbenstange (59) ist an der dem Komplettkolben (76) gegenüberliegenden Seite mit Gewinde versehen. Das Gewinde erstreckt sich bei eingefahrenen Kolben bis dicht vor den Zylinderdeckel (48), bis wohin die Anschlagmutter (55), die als Elastikstoppmutter ausgeführt ist, geschraubt wird. Davor befindet sich die Schaltkulis (60), die durch die Klemmschraube (65) in ihrer Position arretiert wird. Das letzte Teil auf dem Gewinde der Kolbenstange (59) ist eine weitere Anschlagmutter (55), die ebenfalls als Elastikstoppmutter ausgeführt ist.

Der Positioniereinrichtung (1), die den Nehmerzylinder (14) mit dem Komplettkolben (76), der Kolbenstange (59) sowie die Anschlagmutter (55) und die Schaltkulis (60) umfaßt, ist als wesentliches Teil die Positionierhülse (66) zugeordnet, die die Kugel (61) mit der Rastensfeder (54) enthält. Mit der Überwurfmutter (52) kann der Andruck der Rastensfeder (54) reguliert werden, so daß insbesondere bei der Verwendung eines gasförmigen Fluids der Schaltvorgang sicher verläuft.

Zum Einstellen wird zunächst der Schalthebel (68) (Fig. 1) betätigt, bis die Positionierhülse (66) über der Raste (80), der Schaltkulis (60) steht und die Kugel (61) darin eingreift. Im Anschluß daran wird die Schaltkulis (60) solange verdreht, bis die Kettengleitflächen (74) (Fig. 7), die Kette (10) auf das mittlere Kettenblatt des Kettenrades (33) geführt haben und die Kette (10) beim Schalten nicht an den Kettenleitflächen (74) schleift oder das mittlere Kettenblatt verläßt. Diese Einstellung wird mit der Klemmschraube (65) fixiert.

Schaltet man dann mit dem Schalthebel (68) auf das kleinste Kettenblatt, so verschiebt der Komplettkolben

(76) die Schaltkulisze (60). Die Kugel (61) wird in die Positionierhülse (66) gedrückt und gleitet dann an der Schaltkulisze (60) wieder nach außen, je nach Ausführungsform, rechts oder links von der Schaltkulisze (60) entlang, bis sie immer noch an der Schaltkulisze (60) anliegend, eine der Anschlußmutter (55) berührt. Durch Drehen der entsprechenden Anschlagmutter (55) wird jetzt die optimale Einstellung, bei der die Kette (10) berührungsfrei auf dem kleinsten Kettenblatt liegt, vorgenommen. Analog erfolgt das Vorgehen zur Einstellung der Positioniereinrichtung (1) für das dritte, das größte Kettenrad (33).

Die Federkraft der Rastfeder (54) wird dabei mittels der Überwurfmutter (52) so eingestellt, daß bei Überwindung des höchsten Punktes der Schaltkulisze (60) sich der gewählte Gang von selbst einstellt und gehalten wird. Wird nur ein zweifach Kettenblatt als Kettenrad (33) gewählt, entfällt die mittlere Eindrehung, also die Raste (80) in der Schaltkulisze (60).

Dem Doppelrohr (16) ist — Fig. 2 — ein Druckpuffer (82) zugeordnet. Über ein T-Stück (83) ist dieser Druckpuffer (82) an das linke Rohr (16') angebunden. Eine analoge Anordnung ist, ohne daß sie in den Zeichnungen dargestellt ist, beim rechten Rohr (16'') vorhanden. Der Druckpuffer (82) ist als kugelförmiger Speicher ausgeführt, der innen eine Membran (84) aufweist, die einseitig von der Hydraulikflüssigkeit der Schaltung und gegenseitig von einem Gas beaufschlagt ist. Als Gas wird Stickstoff verwandt.

Patentansprüche

1. Schaltung für Fahrräder insbesondere für Rennräder oder Mountainbikes, im wesentlichen bestehend aus einem Ein- oder Mehrfach-Zahnkranztrieb und/oder einer Naben- oder Tretlagerschaltung, wobei die Schaltung der einzelnen Gänge durch Stellglieder erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellglieder mit in Zylindern (13, 14) angeordneten Kolben (12, 22, 76) versehen sind, die durch ein Fluid bewegt werden.
2. Schaltung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß einem Stellglied ein Nehmerzylinder (14) zugeordnet ist, der über einen am Fahrradrahmen (36) oder -lenker (26) angeordneten Geberzylinder (13) beaufschlagt wird.
3. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß der Geberzylinder (13) mit dem Nehmerzylinder (14) durch Rohre (15, 16) verbunden ist.
4. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15, 16) aus einem witterungsbeständigen Kunststoff bestehen.
5. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15, 16) aus Polyamid 11 bestehen.
6. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15, 16) aus Polyamid 11/12 bestehen.
7. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15, 16) aus einem Polyurethan bestehen.
8. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15, 16) aus einem Polypropylen bestehen.
9. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15, 16) schwarz eingefärbt sind.

10. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre als Doppelrohre (16) ausgeführt sind.
11. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (15, 16) elastisch sind.
12. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, daß, das Fluid in einem geschlossenen Kreislauf angeordnet ist.
13. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid unter Vorspannung steht.
14. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid unter einem Druck von 1 bis 40 Bar steht.
15. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid unter einem Druck von 4 bis 8 Bar steht.
16. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid eine Hydraulikflüssigkeit ist.
17. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 16 dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid ein Öl ist.
18. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 17 dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid ein biologisch abbaubares Öl ist.
19. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 dadurch gekennzeichnet, daß das Fluid ein Gas oder Gasgemisch ist.
20. Schaltung nach Anspruch 18 dadurch gekennzeichnet, daß das Gas ein Edelgas oder ein Edelgasgemisch ist.
21. Schaltung nach einem der Ansprüche 19 und 20 dadurch gekennzeichnet, daß das Gasgemisch Stickstoff enthält.
22. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 21 dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (17, 22, 76) doppelt wirkende Kolben sind.
23. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 22 dadurch gekennzeichnet, daß dem Geberzylinder (13) ein Dämpfungsorgan zugeordnet ist.
24. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 23 dadurch gekennzeichnet, daß am Schaltwerk (38) und/oder am Umwerfer (67) eine Rastung (51) angeordnet ist.
25. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 24 dadurch gekennzeichnet, daß die Rastung (51) einstellbar ist.
26. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 25 dadurch gekennzeichnet, daß dem Geberzylinder (13) eine Ganganzeige (21) zugeordnet ist.
27. Schaltung nach Anspruch 26 dadurch gekennzeichnet, daß die Ganganzeige (21) am Schaltdrehgriff (5) angeordnet ist.
28. Schaltung nach Anspruch 26 dadurch gekennzeichnet, daß der Geberzylinder (13) durchsichtig ist und Markierungen trägt an denen die Kolbenstellung als Ganganzeige (21) ablesbar ist.
29. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 28 dadurch gekennzeichnet, daß der Geberzylinder (13) aus eloxiertem Aluminium besteht.
30. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 28 dadurch gekennzeichnet, daß der Geberzylinder (13) aus hart coatiertem Aluminium besteht.
31. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 28 dadurch gekennzeichnet, daß der Geberzylinder (13) aus einem Kunststoff mit einer Verstärkungseinlage besteht.

32. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 31 dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (17, 22, 76) aus hartverchromten Stahl besteht.

33. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 31 dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben aus Kunststoff besteht.

34. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 31 dadurch gekennzeichnet, daß Kolben (17, 22, 76) und/oder Kolbenstange (18, 50) hart coatiert oder eloxiert sind.

35. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 34 dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (17, 22, 76) verdrehsicher gelagert ist.

36. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 35 dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Geberzylinder (13) mit ihren Betätigungsorganen parallel geschaltet sind.

37. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 36 dadurch gekennzeichnet, daß Belüftungs- (20) und oder Entlüftungsventile (64) an den Zylindern (13, 14) und/oder Rohren (15, 16) angeordnet sind.

38. Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 37 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Geberzylinder (13) und Nehmerzylinder (14) Druckpuffer (82) angeordnet sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

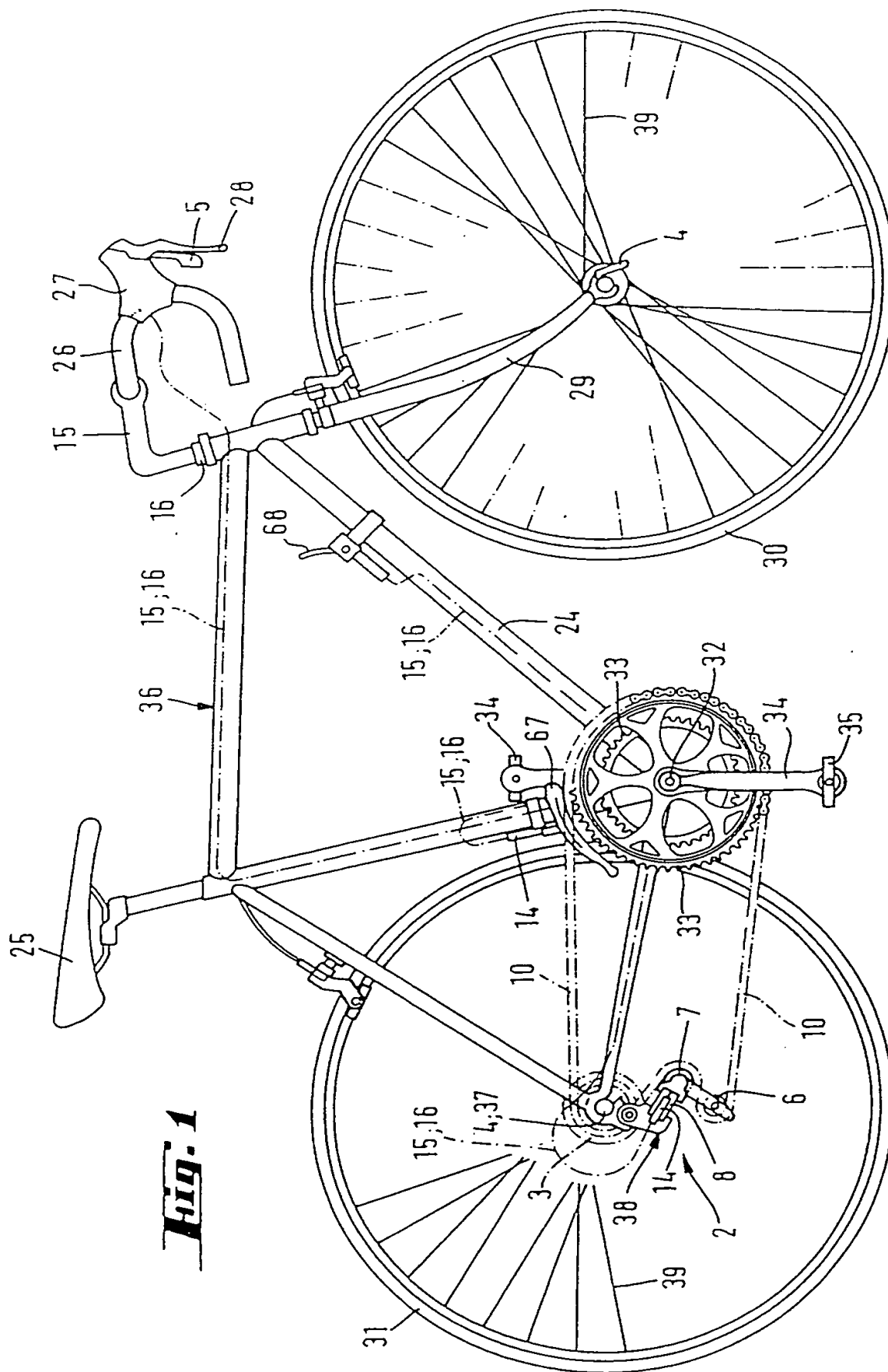


Fig. 1

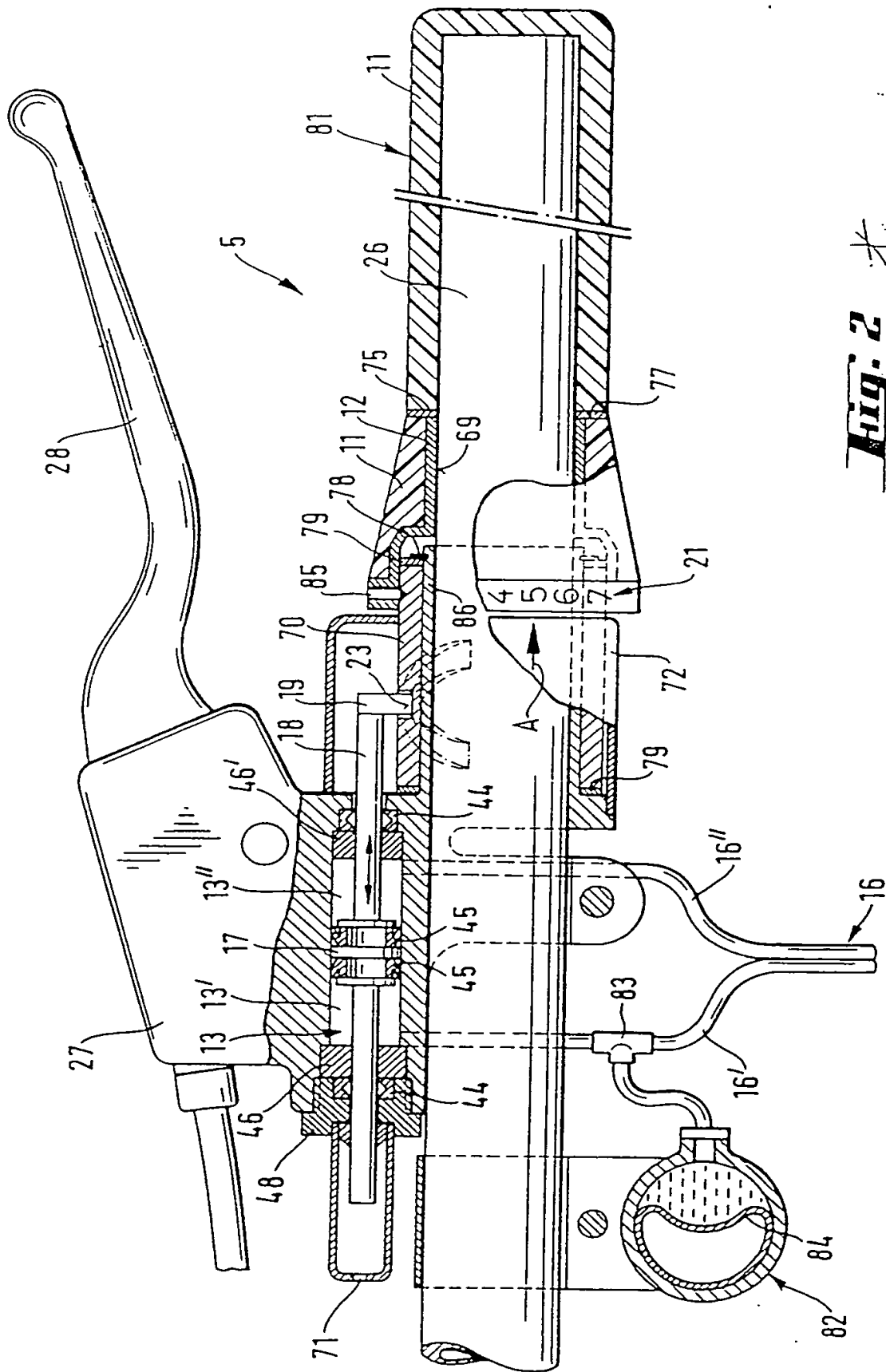
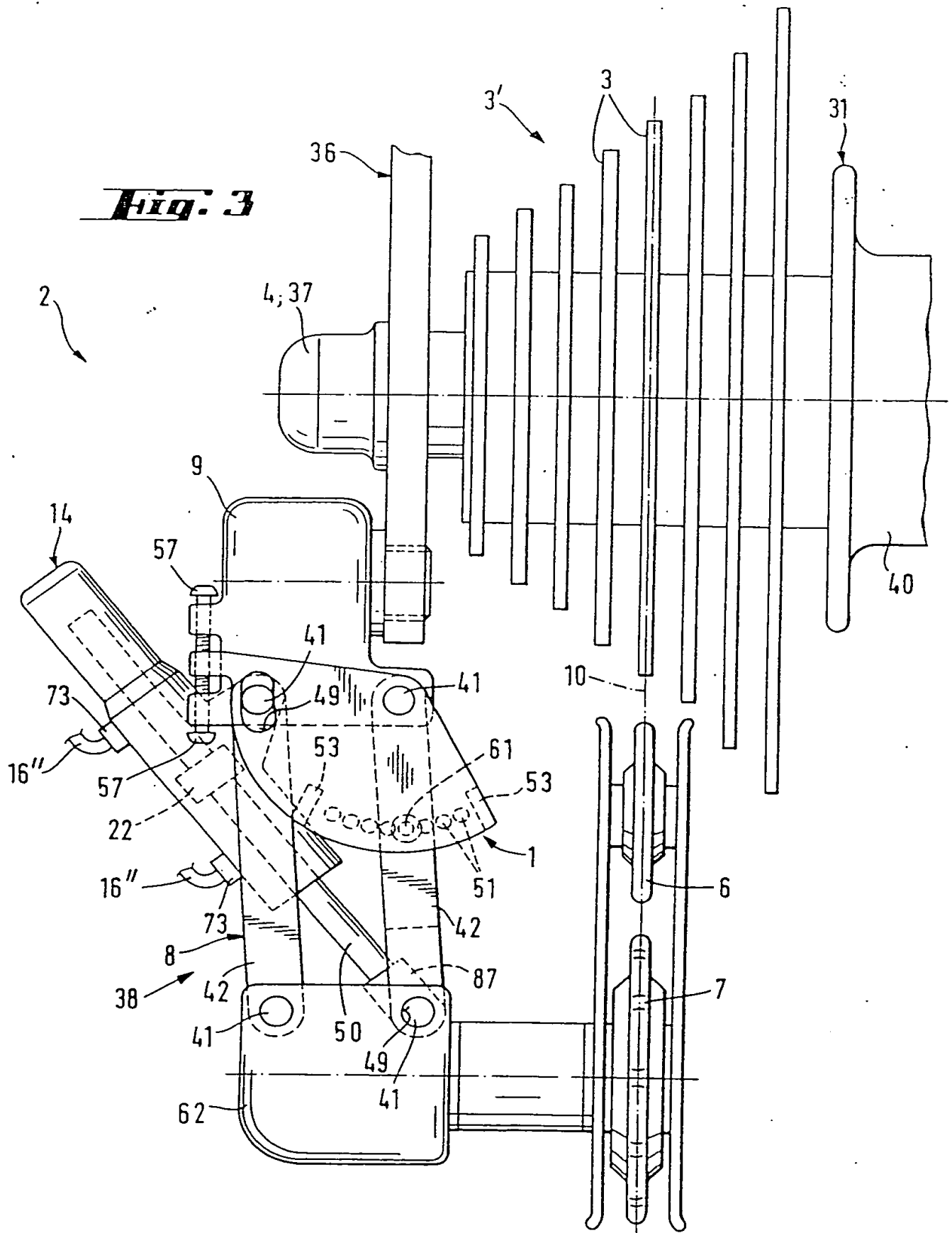
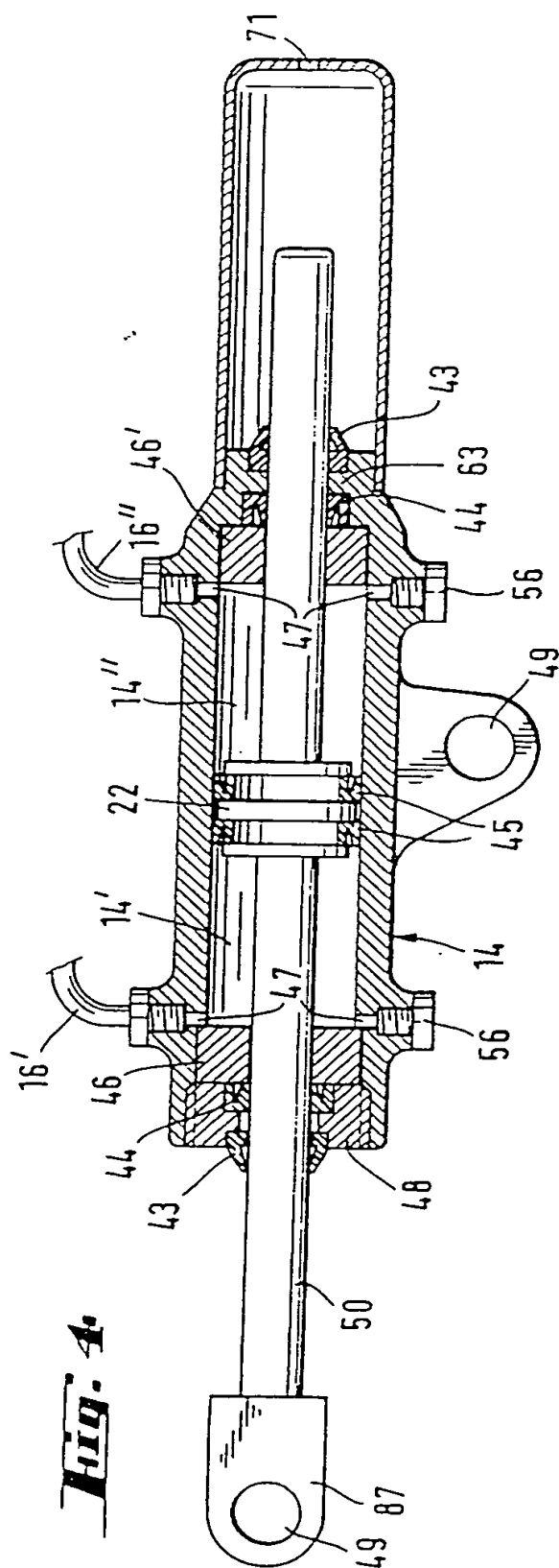


Fig. 2

Fig. 3



III.



5.000

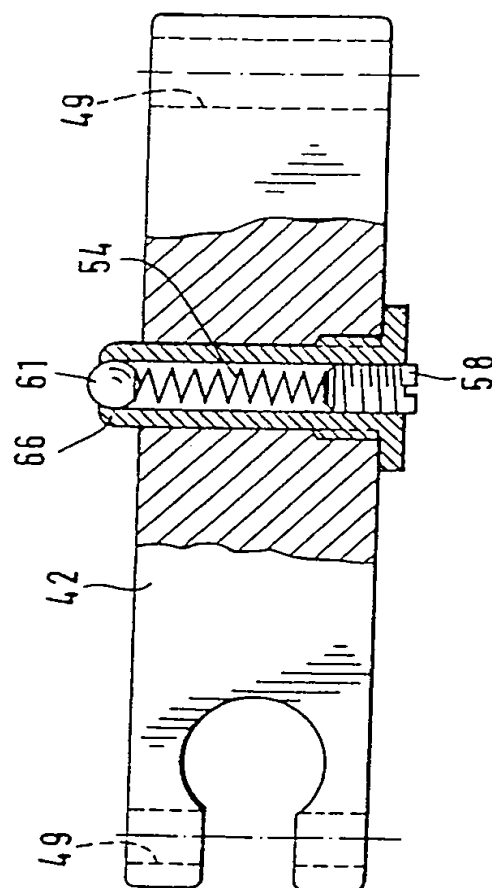
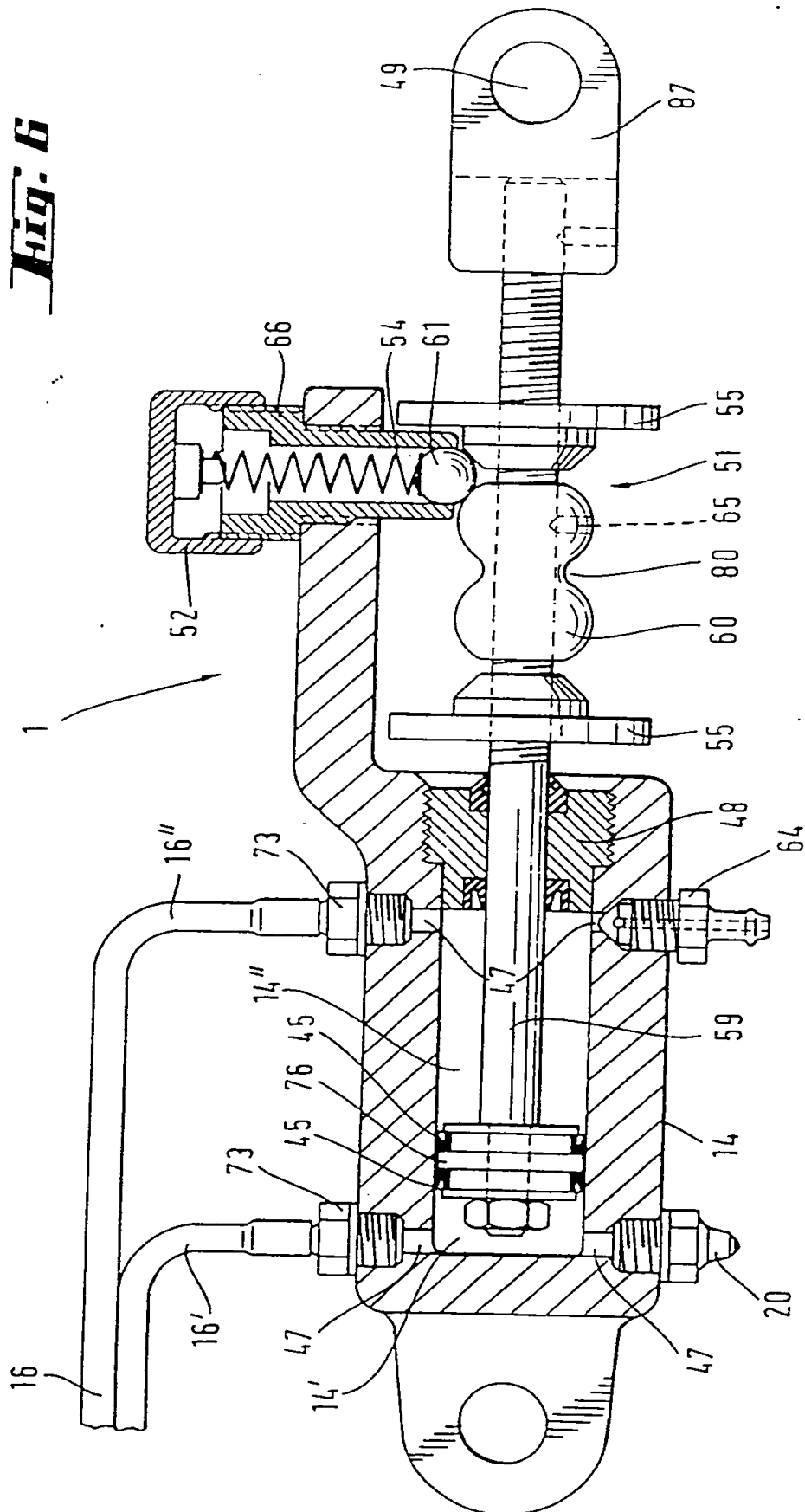


Fig. 6



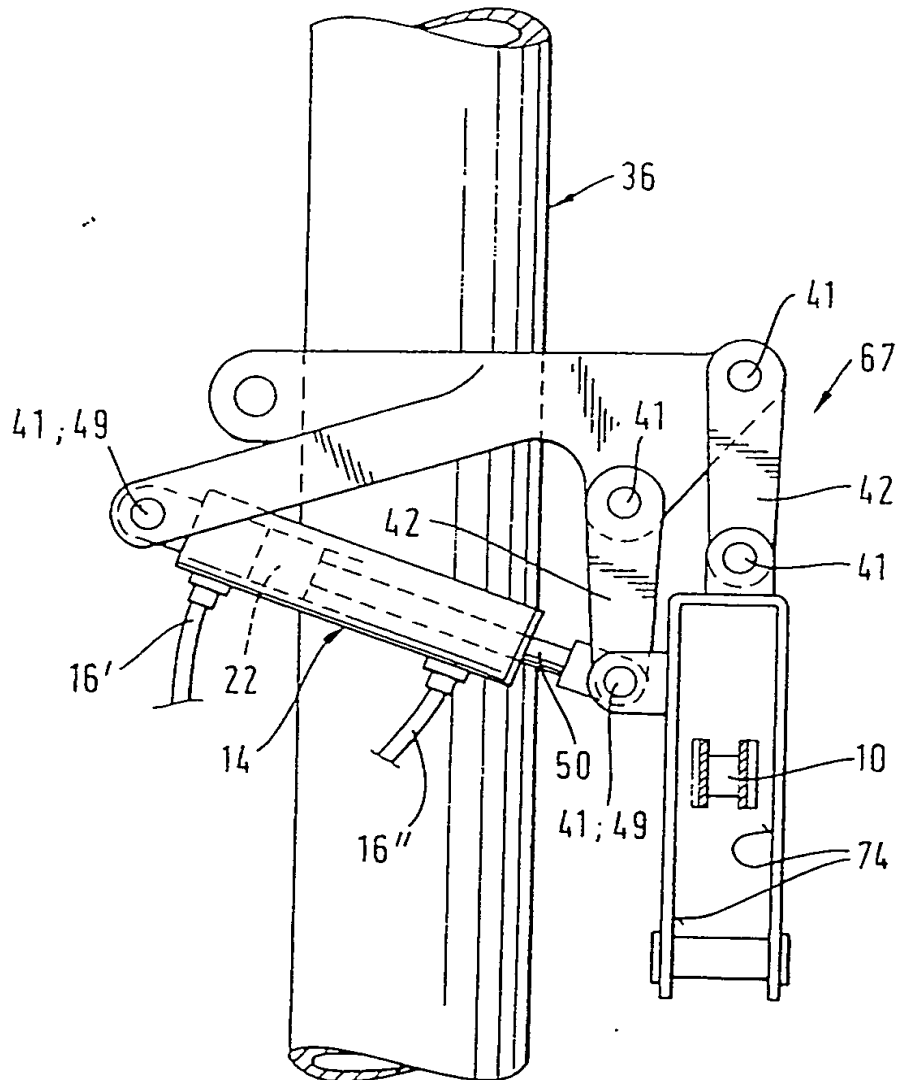


Fig. 7

TRANSLATION FROM GERMAN

(19) FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

(12) UNEXAMINED PATENT APPLICATION

(10) DE 195 14 267A1

(51) Int. Cl.⁶:

B 62 M 9/94

B 62 M 25/08

(21) Registration No.: 195 14 267.5

(22) Filing Date: April 15, 1995

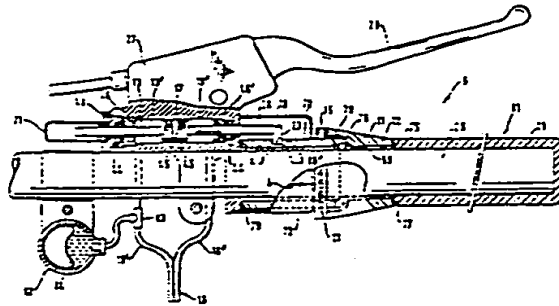
(43) Disclosure Date: October 17, 1996

Applicant: Borries, Horst von, 47839 Krefeld, Germany	Inventor: Hofmeister, Peter, 94234 Viechtach, Germany; Borries, Horst von, 47839 Krefeld, Germany Documents considered for evaluation for patentability: DE-AS 11 28 303 DE 44 20 125 A1 DE 42 41 521 A1 DE 39 38 454 A1 FR 10 44 279 US 53 58 451 US 25 34 493 EP 01 20 571 A1
--	---

(54) Gear Shift for Bicycles

(57) In a bicycle gearshift, especially for racing bikes or mountain bikes, shifting of the individual gears occurs through control elements that are provided with pistons (17, 22, 76) arranged in cylinders (13, 14) and are moved by a fluid. Each control element is connected to a slave cylinder (14), which is supplied via a master cylinder arranged on the bicycle frame (36) or handlebars (26). The master cylinder (13) is connected to the slave cylinder (14) by tube (15). Tubes (15) consist of a weather-resistant

plastic, like polyurethane or polyamide. They can be designed as double tubes (16). Gas or oil is used as fluid.



Specification

The invention concerns a gearshift for bicycles, especially for mountain bikes, essentially consisting of a single or multiple gear rim drive and/or a hub or bottom bracket ball bearing gearshift, in which shifting of the individual gears occurs through control elements.

Gearshifts for bicycles are produced in different versions, in which chain and hub gearshifts are the preferred variants, whereas stepless friction wheel shifting can scarcely be found on the market and bottom bracket ball bearing shifting is also not very common. In chain and hub gearshifts, the change in gear ratio, i.e., switching from one gear to another, is caused by movement of a control element and in the case of a hub gearshift, this control element changes the relative position of planetary gear sets, whereas in a chain gearshift a driver for the chain, the so-called ratchet mechanism arranged beneath the pinion or the so-called derailleur above it, shifts the chain blades in the axial direction so that the chain is thrown from one of the pinions or chain blades to a neighboring pinion-chain blade.

In both hub and chain gearshifts, each control element is ordinarily moved by tightening a cable pull against the force of a return spring and returned to the initial position by releasing the cable pull. Gearshifts are also known that operate without return springs, so that movement of the control element occurs merely through the wire of the cable pull.

A shortcoming in all gearshifts operating with wire or a cable pull is that, in the first place, the cable or wire can stretch and, in the second place, the position of the return roller can be shifted during free guiding over return rollers. When a Bowden cable is used, the enclosure of the Bowden cable can be flattened and because of these changes, it is no longer ensured that a certain position of the adjustment lever corresponds to a certain gear. It is therefore essential to adjust the gearshift from time to time, which is time-consuming and irksome. Even if shifting is still possible with the adjustment lever during the appearance of the errors just described, the shifting process as such is significantly delayed, owing to stretching of the cable pull and play from the then required fine adjustment.

Another serious aspect in gearshifts with cable pulls lies in the friction that occurs. Even in a new cable pull, the friction increases by 20% when it is positioned in a bend by 90 degrees and increases with the sum of the bends, which means that each additional bend significantly increases friction. The individual deviations must then be added together to a total deviation, so

that a sum of 360 degrees is quickly reached, which corresponds to an increase in friction of 80%. Friction is also increased by aging and wear of the cable pull, to which we must add, especially in mountain bikes, that the cable pulls are soiled, corrode or freeze so that shifting is hampered or made impossible, since the operating forces rise during tightening of the cable pull, and on release the return spring can no longer execute the shift command.

It is known from DE 40 22 473 A1 that the control element can be driven directly with a motor, especially an electric motor, which is controlled by an electronic control unit in the form of a microprocessor. This variant is not only very costly because a motor, microprocessor, battery and corresponding wiring are required, but is also extremely prone to failure, especially when used on rough terrain, where falls must be reckoned with, especially during use in mountain bikes. It must also be protected against effects of weather (rain, snow) and also be shock-resistant, in order to prevent penetration of moisture into the electronics. In addition, the use of batteries always represents a certain environmental risk, since falls and thus damage to the batteries cannot be ruled out.

The underlying task of the invention is to devise a bicycle gearshift with a multiple gear mechanism, in which easy shifting with exact shifting points is guaranteed without adjustment work.

This task is solved in a gearshift for bicycles, especially for mountain bikes, that consists essentially of a single- or multiple gear rim drive and/or a hub or bottom bracket ball bearing gearshift, in which shifting of the individual gears occurs through control elements, in that the control elements are provided with pistons arranged in cylinders, which are moved by a fluid.

By activating the control elements with cylinders and pistons via a fluid, almost friction-free transfer of the introduced forces is obtained, if one ignores the minimal friction between the cylinder and piston or seals. The design as such is extremely robust and therefore not prone to disturbance and in comparison with electrical and electronic versions, is much safer environmentally and requires lower cost in manufacture and maintenance.

According to an expedient embodiment of the invention, a slave cylinder is connected to the control element, which is fed via a master cylinder arranged on the bicycle frame or handlebars. The body of the slave cylinder consists of aluminum with a low copper content of less than 2%. It is an injection molded piece that was hard-coated after machining. The hard coating, which is primarily significant for the inside surface of the slave cylinder, yields very high hardness, lying in the range of 700 kg/mm² (micro-Vickers hardness).

The aluminum surface of the work piece is converted during hard coating from the outside into aluminum oxide, in which layer thicknesses in the 200 µm range can be achieved. Layer thicknesses of this type are not attainable in known anodizing methods. Anodized aluminum is therefore more easily exposed to corrosion by destruction of the oxide layer at the sites exposed to mechanical damage (always a hazard during falls in cross-country use).

Aluminum oxide is known to be not only an extremely hard material, but also inert, i.e., hardly attacked at all chemically. A slave cylinder made of aluminum, whose surface was subjected to hard coating, is therefore not only lighter than a corresponding steel cylinder, but also exhibits higher resistance to chemical and mechanical attack. This goes so far that hard-coat-treated aluminum parts have up to 50% lower wear than case-hardened steel.

The master cylinder is connected to the slave cylinder by tubes that consist, according to an advantageous embodiment of the invention, of a weather-resistant plastic, especially polyamide 11. It is especially preferred that the tubes consist of polyamide 11/12.

However, these materials are relatively costly and, for simpler variants, materials that still cope with these tasks without causing high costs are therefore recommended. A variant, in which the tubes consist of a polyurethane, has proven itself in particular. It is also advantageous if the tubes consist of a polypropylene.

The tubes are preferably colored black to protect against aging from UV radiation.

Another very advantageous embodiment of the invention proposes that the tubes be designed as double tubes. The possibility is therefore offered of simultaneously laying both tube lines that are required for back and forth movement of a piston and fastening them in one working step.

The tubes are then preferably elastic, in which the term elastic is understood to mean not only a material that is readily deformed, but also a material available in the form of a bendable tube.

The term tube or double tube in the sense of the present invention is therefore to be understood to mean not only rigid metal tubes or plastic tubes, but also hoses, especially plastic hoses, that are flexible but nevertheless kink-proof. Hoses or tubes with an inside diameter of 2 to 4 mm that are suitable for a pressure of at least 3 to 7 bar in the temperature range from -35 to +60°C are advantageous and preferably the maximum admissible operating pressure should lie above 10 bar and the maximum admissible temperature 80°C.

In plastic tubes or hoses, polyurethane and polyamide have proven themselves in particular as material, in which the former material is suitable for pressures to a maximum of 7 bar at 60°C and the latter permits an 11 bar operating pressure at temperatures up to 80°C.

The double tube consists of two individual tubes sealed to each other of different color, marking or inscription. Polyurethane is considered in particular as material. For installation, the tube pair is separated on the ends, joined as a single tube with the commercial nipples and fastened into the connection holes (47).

According to a preferred embodiment of the invention, the fluid is arranged in a closed loop, which, in the first place, rules out escape of the fluid and, in the second place, ensures that the cylinder and piston are not damaged by the entry of dirt or hampered in their action.

The fluid is advantageously prepressurized, in which case a pressure between 1 and 40, especially between 4 and 8 bar, is preferred. Shifting of gears is even possible at atmospheric pressure, but the shifting speed is increased with increasing pressure, if the fluid is compressible as such or a damping element is incorporated in the loop for softer shifting.

According to another advantageous embodiment of the invention, the fluid is a hydraulic fluid. In the simplest case, water could be involved, which, however, is not suitable for all seasons because of the frost hazard, for which reason the fluid is expediently an oil, especially a biodegradable oil. Rapeseed oil, for example, can be used as biodegradable oil. However, in each case it must be considered that a relatively thin-bodied oil must be involved, which also should not resinify.

Another preferred embodiment of the invention proposes that the fluid be a gas or gas mixture. Preferably, it is a noble gas or noble gas mixture, which, since only relatively limited amounts are required, is also acceptable from the cost side. An alternative embodiment of the invention proposes that the gas mixture contain nitrogen, i.e., a gas that is available at a particularly favorable price.

According to a very advantageous embodiment of the invention, the pistons are double-acting pistons, i.e., the pistons are supplied with fluid on both sides. For simpler variants, when a liquid is used as fluid, single-acting pistons can also be used, which operate on push and pull-suction.

A damping device is expediently connected to the master cylinder, especially when the fluid is a liquid.

Another advantageous embodiment of the invention proposes that a lock-in position be arranged on the control element. In this fashion, the use of a return spring for the control element can be dispensed with, which further reduces operating forces.

The lock-in position is preferably arranged directly on the ratchet mechanism or on the derailleur, and it is particularly advantageous if the lock-in position is adjustable. The direct position on the shift locations increases the accuracy of the shifting process, the adjustability and adaptation of the chain inlet to the gear or sprocket position

A gear indicator is preferably connected to the master cylinder. It is then possible to see the engaged gear at any time and, if necessary, correct it.

The gear indicator is then expediently connected to the push rod of the piston or the master cylinder is transparent and provided with markings, on which the piston position can be read. The latter is a very simple and acceptable solution, especially in conjunction with colored fluid. A very elegant and cost-effective solution is to arrange the gear indicator directly on the turning handle or gear lever.

The master cylinder as such consists, according to particularly preferred embodiments of the invention, of anodized aluminum, hard-coated aluminum or a plastic with a reinforcing insert. In all three cases, a situation is achieved in which the master cylinder exhibits high resistance to mechanical damage and the effects of weather.

The piston advantageously consists of hard chrome-plated steel and is preferably mounted free of torsion.

The invention is further explained below with reference to the drawings:

In the drawings

Fig. 1 shows a racing bike with the gearshift according to the invention,

Fig. 2 shows the gearshift handle of a mountain bike with master cylinder and handbrake lever,

Fig. 3 shows the adjustment possibility of the gearshift parallelogram with the lock-in arrangement,

Fig. 4 shows a slave cylinder according to Fig. 3 in section,

Fig. 5 shows a notch ball arrangement in an articulated bracket,

Fig. 6 shows the slave cylinder and slave piston of the derailleur,

Fig. 7 shows the trapezoid of the derailleur.

The racing bike according to Fig. 1 consists essentially of frame (36) with saddle (25), handlebar (26), fork (29), front wheel (30) and rear wheel (31) with spokes (39), in which the front wheel (30) is fastened in fork (29) and the rear wheel (31) in frame (36). Attachment occurs via quick-release nuts (4). The sprocket or sprockets (33) with the bottom bracket ball bearing (32), the pedal arm (34), as well as pedal (35), are situated in frame (36). The brake lever bearing (27), which forms a unit with the gearshift handle (5'), which also accommodates the brake lever (28), is arranged on handlebar (26). The gearshift also includes the shift lever

(68), which is situated on the front brace (24) of frame (36). The shift lever (68) is connected to derailleur (67) via tube (15).

From the sprocket (33), which can also be designed as a multiple sprocket, chain (10) leads to the locking pinion (6), which keeps the chain (10) tightened in the individual gear steps via a spring (not shown). After passing the locking pinion (6), the chain (10) goes to guide pinion (7), which can be shifted over the parallelogram (8) of gearshift (2), parallel to the rear axle (37). Adjustment of the parallelogram (8) occurs through the slave cylinder (14) via the slave piston (22) arranged in it by means of slave piston rod (50) (Fig. 4).

Fig. 2 shows a gearshift handle (5) of a mountain bike, whose rubber handle (11) is vulcanized onto the handle sleeve (12). The handle sleeve (12) is clad on the inside with a bearing metal (69), in order to ensure easy mobility on handlebar (26). Its right end surface (77), in order to reduce friction, also runs against a sliding ring (75). On the opposite side, the handle sleeve (12) overlaps a disk sleeve (70). The disk sleeve (70) is connected to the handle sleeve (12) via stud screw (85). The disk sleeve (70) is mounted to rotate on a tube continuation (86) of the brake lever bearing (27) and secured axially by means of a Seeger circlip ring. A stop disk (79) is arranged between the Seeger circlip ring (78) and the disk sleeve (70), on the one side, and the end surface of the brake lever bearing (27) and the disk sleeve, on the other side, also to reduce friction.

If the handle sleeve (12) is turned, the position of the numbers of the gear indicator (21) is changed relative to arrow A, on the one hand, but, on the other hand, because of simultaneous movement of disk sleeve (70) connected with rotation, the position of the thrust groove (23) in the disk sleeve (70) is also changed, so that the sliding piece (19), which sits rigidly on the master piston rod (18), is shifted with the master piston (17). The volume of the master cylinder (13) to the right and left of piston (17) is thus changed, which leads to an increase in pressure on one side of the piston and a reduction in pressure on the opposite side of the piston. The double tube (16), which is divided in the vicinity of the connections into individual tubes (16', 16''), is connected to the left master cylinder space (13') and the right master cylinder space (13''), so that the pressure difference can propagate through double tube (16) to the left slave cylinder space (14') and the right slave cylinder space (14''). The left tube (16') of the double tube (16) is then connected to the left master (13') or slave space (14') and the right tube (16'') is connected to the right master (14'') [sic] or slave space (14'') (Figures 2, 4 and 6).

The brake lever bearing (27) contains the master cylinder (13). The master piston rod (18) is guided in the master cylinder (13) in friction bearing bushings (46, 46'). The seals (44) connected to the friction bearing bushings (46, 46') seal the space of master cylinder (13) against outflow of hydraulic fluid.

Whereas the friction bearing bushing (46') is pressed into the master cylinder (13) and held in position by press fitting, the friction bearing bushing (46) is fixed by cylinder cover (48), which surrounds the emerging master piston rod (18) with greater play, contains a seal (44) and is screwed into the master cylinder (13) on the end.

The brake lever bearing (27) is fastened to handlebar (26). A cover cap (72) is connected to it, which covers the disk sleeve (70) with sliding piece (19). A handle (81), which is also provided with rubber handle (11), closes the open end of handlebar (26) and is not connected to rotate or shift with handlebar (26).

Fig. 3 shows a ratchet mechanism (38) for an index chain gearshift or a positioned chain gearshift, in conjunction with hub (40), chain pinion (3) and guide pinion (7). The position of

the parallelogram (8) is then to be adjusted by adjustment screws (57). The ratchet mechanism (38) also has a lock-in position (51), into which a ball (61) engages. The pressure force, with which ball (61) is forced into lock-in position (51), can be adjusted via the spring force screw (58) that acts on the locking spring (54) (Fig. 5). Mechanical stops (53) limit the shifting path, so that the chain (10) cannot leave the pinion group (3').

Eight chain pinions (3) are combined into a pinion group (3'), as shown in Fig. 3. They exhibit uniformly increasing diameter. Under practical conditions, not only are pinion groups (3') with eight chain pinions (3) used, but five-fold pinion groups (3') are also in series production, but for racing, six- to eight-fold pinion groups (3') are generally used. The individual chain pinions (3) have a tooth number between 11 and 34 teeth, in which in the lower gears (1st to 3rd gear) the tooth numbers differ only by one to two teeth from the next pinion. In the higher gears, however, they differ by three to four teeth. It therefore follows that the diameter of the individual pinions does not change smoothly.

The ratchet mechanism (38), which is arranged in the vicinity of hub (40), consists essentially of parallelogram (8), slave cylinder (14) with slave piston (22) and connection openings (47) (Fig. 4). The slave cylinder (14) is equipped with a double-acting piston (22), which acts on parallelogram (8) via slave piston rod (50) and, in so doing, shifts the position of the guide pinion (7) parallel to the axis of hub (40) of rear wheel (31). The chain (10) enters another position because of this and can run on another chain pinion (3).

As the two connection openings (47) in the slave cylinder (14) show, in this case, the slave cylinder is equipped with a double-acting piston (22). The connection openings (47) are connected to the double tube (16). The slave cylinder (14) and the head (87) of the slave piston rod (50) engage and articulate in the region of middle arm (41) on the articulated arms (42) or parallelogram (8). In principle, however, the ratchet mechanism (38) can contain any pivot system that shifts the chain (10) with locking pinion (6) and guide pinion (7) parallel to the axis of the rear wheel (37). The ratchet mechanism (38) or the similarly designed derailleur (67) can also be operated linearly. The most common design, however, is the parallelogram system.

The term parallelogram system is understood to mean both the so-called parallelogram mechanism and the slant-parallelogram mechanism and the pantograph-mechanism. Common to all these versions is that a diagonal of the parallelogram is changed in length and, in so doing (one side of the parallelogram is the base part (9), which is rigidly anchored on the frame), the side of the parallelogram opposite the base part (9), the guide pinion arm (62), in which the guide pinion (7) is mounted, is shifted parallel to base part (9).

In the derailleur (67) as well, the slave piston (22) is mounted in the slave cylinder (14), which is guided through the slave piston rod (50). It has two piston rings (45) that are configured annular and have a U-shaped cross-section. In the present double-acting piston (22), the rings are arranged so that the arcs of the U-shaped cross-section of both rings face each other and the U-arms (1) face away from each other. The piston rings (45) consist of PTFE, into which a mechanical tension spring (not shown) was incorporated. The friction and so-called "stick-slick", i.e., adherence of piston ring (45) to the wall of the slave cylinder (14) is significantly reduced by this.

In this variant, the slave piston (22) and slave piston rod (50), like the slave cylinder (14), consist of aluminum that is hard-coated. The slave piston (22) can be disassembled to install the piston ring (45), since the seals cannot be snapped in for reasons of design (pneumatic seals

generally can be snapped in, hydraulic seals cannot). The slave piston rod (50), which, like the slave cylinder (14), has an articulated hole (49), through which the middle arm (41) of parallelogram (8) passes, is mounted in sliding sleeve (46, 46'). The sliding sleeves (46, 46') consist of a copper-plated steel tube, on whose interior a porous layer of tin bronze is sintered. The pores of the tin bronze are filled with a PTFE mixture that contains additional friction-reducing additives.

Seals (44) are arranged between the cylinder bottom (63) and the cylinder cover (48) on the one side, as well as the sliding sleeves (46'). The seals (44) have the same design as the piston rings (45). Their sealing lips face the internal space of the slave cylinder (14).

A wiper (43) is situated in the outer region of cylinder bottom (63), additionally covered by the cylinder cover (48), which ensures that any dust that entered the cylinder cover (48) through the ventilation opening (71) is wiper from the slave piston rod (50) and cannot reach the slave cylinder (14). Because of this, the seals (44) cannot be reached and damaged, either. A wiper (43) can also be arranged in the cylinder cover (48).

The slave cylinder (14) also has four connection openings (47), two each in the region of the cylinder bottom (63) and cylinder cover (48). Two connection openings (47) can be provided with cover stoppers (56) (Fig. 4), but it is more reasonable to arrange a filling valve (20) and a ventilation valve (64), as shown in this position in Fig. 6. The two other connection openings (47) are connected via nipple (73) (Figures 4 and 6) to the tube end (16', 16'') of double tube (16). Incorporation of the four connection openings (47) therefore has the purpose, depending on the design of frame (36) and the arrangement of the fastening points of ratchet mechanism (38), of the most favorable access to the slave cylinder (14) via double tube (16) and also for filling and ventilation of the system during use of a liquid as fluid.

Fig. 7 differs from Fig. 3 initially in that a trapezoid design is used here and the ratchet mechanism (38) is not involved, but rather a derailleur (67). The derailleur (67), which is activated by a shift lever (68) (Fig. 1), serves to shift the chain (10) to the multiple gear rim of the sprocket (33). The multiple gear rim can consist of two or three individual gear rims that are graduated from each other by 12 teeth, in which the smallest sprocket (33) has 20 teeth and the largest has 44 teeth.

The slave cylinder (14) depicted in Fig. 6, which is very similar to that depicted in Fig. 4, differs in terms of material from the one just described in that it consists of anodized aluminum. The piston is designed as a complete piston (76), the piston rod (59) being provided on the side opposite the complete piston (76) with threading. The threading extends in the introduced piston to right before the cylinder cover (48), into which the stop nut (55), which is designed as an elastic stop nut, is screwed. The shift connecting link (60), which is locked in its position by clamping screw (65) is situated in front of it. The last part on the threading of piston rod (59) is an additional stop nut (55), which is also designed as an elastic stop nut.

The positioning device (1), which comprises the slave cylinder (14) with the complete piston (76), the piston rod (39), as well as the stop nuts (55) and the shift connecting link (60), is connected as the important part to the positioning sleeve (66), which contains the ball (61) with locking spring (54). The pressure on the locking spring (54) can be controlled with swivel nut (52), so that the shifting process runs reliably, especially during the use of a gaseous fluid.

For adjustment, the shift lever (68) (Fig. 1) is first activated until the positioning sleeve (66) is positioned above the lock (80) of the connecting link (60) and ball (61) engages in it. The connecting link (60) is then turned until the chain sliding surfaces (74) (Fig. 7) have guided chain

(10) onto the center chain blade of sprocket (33) and the chain (10), during shifting, does not slide on chain guide surfaces (74) or leave the center chain blade. This adjustment is fixed with the clamping screw (65).

If one then switches to the smallest chain blade with the shift lever (68), the complete piston (76) moves the connecting link (60). The ball (61) is forced into the positioning sleeve (66) and then slides outward again on the connecting link (60), depending on the design, to the right or left along connecting link (60), until it again comes in contact with the connection nuts (55) lying against connecting link (60). By turning the corresponding stop nut (55), the optimal adjustment, at which chain (10) is free of contact with the smallest chain blade, is carried out. The procedure for adjusting the positioning device (1) for the third, largest sprocket (33) is similar.

The spring force of locking spring (54) is adjusted by means of the swivel nut (52), so that when the highest point of the connecting link (60) is surpassed, the chosen gear is automatically set and held. If only a two-fold chain blade is chosen as sprocket (33), the middle insertion drops out, i.e., lock (80), into connecting link (60).

A pressure buffer (82) is connected to double tube (16) (Fig. 2). This pressure buffer (82) is connected to left tube (16') via a T-piece (83). A similar arrangement is present in the right tube (16'') without this being shown in the drawing. The pressure buffer (82) is designed as a spherical reservoir, having a membrane (84) on the inside that is supplied, on one side, with the hydraulic fluid of the gearshift and, on the opposite side, with a gas. Nitrogen is used as gas.

Claims

1. Gearshift for bicycles, especially racing bikes or mountain bikes, essentially consisting of a single or multiple gear rim drive and/or a hub or bottom bracket ball bearing shift, in which shifting of the individual gears occurs by control elements, characterized by the fact that the control elements are provided with pistons (12, 22, 76) arranged in cylinders (13, 14), which are moved by a fluid.
2. Gearshift according to Claim 1, characterized by the fact that a slave cylinder (14) is connected to a control element, which is supplied via a master cylinder (13) arranged on the bicycle frame (36) or handlebar (26).
3. Gearshift according to one of the Claims 1 or 2, characterized by the fact that the master cylinder (13) is connected to the slave cylinder (14) by tubes (15, 16).
4. Gearshift according to one of the Claims 1 to 3, characterized by the fact that the tubes (15, 16) consist of a weather-resistant plastic.
5. Gearshift according to one of the Claims 1 to 4, characterized by the fact that the tubes (15, 16) consist of polyamide 11.
6. Gearshift according to one of the Claims 1 to 4, characterized by the fact that the tubes (15, 16) consist of polyamide 11/12.
7. Gearshift according to one of the Claims 1 to 4, characterized by the fact that the tubes (15, 16) consist of a polyurethane.
8. Gearshift according to one of the Claims 1 to 4, characterized by the fact that the tubes (15, 16) consist of a polypropylene.
9. Gearshift according to one of the Claims 1 to 8, characterized by the fact that the tubes (15, 16) are colored black.

10. Gearshift according to one of the Claims 1 to 9, characterized by the fact that the tubes are designed as double tubes (16).
11. Gearshift according to one of the Claims 1 to 10, characterized by the fact that the tubes (15, 16) are elastic.
12. Gearshift according to one of the Claims 1 to 11, characterized by the fact that the fluid is arranged in a closed loop.
13. Gearshift according to one of the Claims 1 to 12, characterized by the fact that the fluid is prepressurized.
14. Gearshift according to one of the Claims 1 to 13, characterized by the fact that the fluid is under a pressure of 1 to 40 bar.
15. Gearshift according to one of the Claims 1 to 14, characterized by the fact that the fluid is under a pressure of 4 to 8 bar.
16. Gearshift according to one of the Claims 1 to 15, characterized by the fact that the fluid is a hydraulic fluid.
17. Gearshift according to one of the Claims 1 to 16, characterized by the fact that the fluid is an oil.
18. Gearshift according to one of the Claims 1 to 17, characterized by the fact that the fluid is a biodegradable oil.
19. Gearshift according to one of the Claims 1 to 15, characterized by the fact that the fluid is a gas or gas mixture.
20. Gearshift according to Claim 18, characterized by the fact that the gas is a noble gas or noble gas mixture.
21. Gearshift according to one of the Claims 19 and 20, characterized by the fact that the gas mixture contains nitrogen.
22. Gearshift according to one of the Claims 1 to 21, characterized by the fact that the pistons (17, 22, 76) are double-acting pistons.
23. Gearshift according to one of the Claims 1 to 22, characterized by the fact that a damping device is connected to master cylinder (13).
24. Gearshift according to one of the Claims 1 to 23, characterized by the fact that a lock-in position (51) is arranged on ratchet mechanism (38) and/or on derailleur (67).
25. Gearshift according to one of the Claims 1 to 24, characterized by the fact that the lock-in position (51) is adjustable.
26. Gearshift according to one of the Claims 1 to 25, characterized by the fact that a gear indicator (21) is connected to the master cylinder (13).
27. Gearshift according to Claim 26, characterized by the fact that the gear indicator (21) is arranged on the gearshift handle (5).
28. Gearshift according to Claim 26, characterized by the fact that the master cylinder (13) is transparent and carries markings, on which the piston position can be read as gear indicator (21).
29. Gearshift according to one of the Claims 1 to 28, characterized by the fact that the master cylinder (13) consists of anodized aluminum.
30. Gearshift according to one of the Claims 1 to 28, characterized by the fact that the master cylinder (13) consists of hard-coated aluminum.
31. Gearshift according to one of the Claims 1 to 28, characterized by the fact that the master cylinder (13) consists of a plastic with reinforcing inserts.

32. Gearshift according to one of the Claims 1 to 31, characterized by the fact that the pistons (17, 22, 76) consist of hard chrome-plated steel.
33. Gearshift according to one of the Claims 1 to 31, characterized by the fact that the piston consists of plastic.
34. Gearshift according to one of the Claims 1 to 31, characterized by the fact that the pistons (17, 22, 76) and/or piston rods (18, 50) are hard-coated or anodized.
35. Gearshift according to one of the Claims 1 to 34, characterized by the fact that the pistons (17, 22, 76) are mounted torsion-free.
36. Gearshift according to one of the Claims 1 to 35, characterized by the fact that several master cylinders (13) are connected parallel to their activation devices.
37. Gearshift according to one of the Claims 1 to 36, characterized by the fact that aeration (20) or ventilation valves (64) are arranged on the cylinders (13, 14) and/or tubes (15, 16).
38. Gearshift according to one of the Claims 1 to 36, characterized by the fact that pressure buffers (82) are arranged between master cylinder (13) and slave cylinder (14).